

**PAT-N :** JP407333949A

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 07333949 A

**TITLE:** ELECTRIFICATION CONTROLLING METHOD

**PUBN-DATE:** December 22, 1995

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**GYOTOKU, EIJI**

**SOJO, YOSHIHIRO**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**MINOLTA CO LTD**

**COUNTRY**

**N/A**

**APPL-NO:** JP06128700

**APPL-DATE:** June 10, 1994

**INT-CL (IPC):** G03G015/02, G03G015/00

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To stably obtain an image whose density is constant even though the film thickness of a photoreceptor is reduced by controlling the potential by electrification of the photoreceptor, and keeping the charge density of the surface of the photoreceptor based on the potential difference between the potential by electrification of the photoreceptor and the potential of a developing bias constant.

**CONSTITUTION:** A specified voltage is impressed on an electrode wire 4, and a specified grid voltage is impressed on a grid 6 from a controller 8 for the potential by electrification, so that the photoreceptor 2 is electrified to nearly the same potential as the grid voltage in a state where an electrostatic latent image carrier 1 rotates in a direction shown by an arrow. The potential by electrification of the photoreceptor, that is, the grid voltage is adjusted so that the surface charge density of the photoreceptor 2 based on the potential difference between the potential by electrification of the

**photoreceptor and the voltage of the developing bias is constant in the case of the electrification control of an electric charge imparting device 3. Consequently, the surface charge density of the photoreceptor 2 based on the potential difference between the potential by electrification of the photoreceptor and the developing bias potential is kept constant even though the light quantity of an exposing device 11 is kept constant. Furthermore, the surface charge density found from the potential by the electrification of the photoreceptor rises as shaving amount increases.**

**COPYRIGHT: (C)1995,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-333949

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/02	1 0 2			
15/00	3 0 3			

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-128700

(22) 出願日 平成6年(1994)6月10日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 行徳 栄二

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72) 発明者 荘所 義弘

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

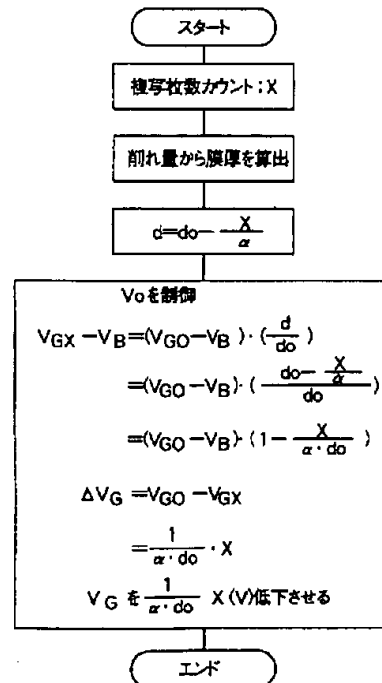
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 帯電制御方法

(57) 【要約】

【構成】 感光体2の削れ量を予測又は実測し、感光体帯電位 $V_0$ と現像バイアス電位 $V_B$ との電位差とから求める感光体表面電荷密度 $Q_{V_0-V_B}$ を一定を保つように、感光体2の帯電位 $V_0$ を制御する。

【効果】 静電潜像に対するトナー付着量は複写枚数に拘わらず一定になり、感光体2の膜厚が減少しても画像濃度が一定に保たれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体の膜厚減少に応じて感光体帯電位を制御し、この感光体帯電位と現像バイアス電位との電位差に基づく感光体表面電荷密度を一定に保つことを特徴とする帯電制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真法を用いた複写機やプリンタにおいて、静電潜像担持体表面の感光体を帯電する方法、特に耐刷による感光体の膜厚減少に拘わらず一定濃度の画像が得られるように制御する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真式複写機等の画像形成装置では、静電潜像担持体は、導電性基板と、その上に形成されている光導電体からなる感光体とを備えており、この感光体の表面にトナー像が形成される。この種の画像形成装置は、紙などの転写材に未転写のトナーを除去するために、板状のブレードや、回転式のブラシローラ等を感光体に接触し、これにより残留トナーを除去するようにしている。ところが、これらブレードやブラシローラの存在により、感光体の膜厚が耐刷と共に減少し、それによって感光体の感度が低下して現像特性が変化するという問題がある。

【0003】そこで、従来、感光体の膜厚減少に伴う感光体の感度低下を補償するために、2つの方法が採られてきた。まず第1の方法は、感光体と平行に電極ワイヤを配設し、このワイヤに電圧を印加して感光体を帯電させるコロトロンにおいて用いられている方式である。この方法では、図5に示すように、感光体に供給される電荷量 $Q_{V0}$ が一定であるため (a) 削れ量 $\Delta d$ の増加、すなわち (b) 感度の低下に従って、感光体の (c) 帯電位 $V_0$ は減少するため、露光ランプの (d) 光量を減少し、これによって帯電位 $V_0 - V_B$ に基づく感光体の (e) 表面電荷密度 $Q_{V0-VB}$ が減少する。

【0004】また第2の方法は、上記スコロトロンだけでなく、その他の帯電装置にも適用されている方式で、図6に示すように、(a) 削れ量の増加、(b) 感度の低下に拘わらず感光体の (c) 帯電位 $V_0$ を一定に保持する一方、露光ランプの (d) 光量を削れ量に応じて増加させ、感光体の (e) 表面電荷密度 $Q_{V0-VB}$ を増加させるものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第1の方法では、感光体の (a) 削れ量の増加と共に感光体への (d) トナー付着量 $TD$ が減少し、(g) 画像濃度 $ID$ が低下し、そのために細線の再現性が低下するという問題点があった。一方、第2の方法では、逆に、感光体の (a) 削れ量の増加と共に (d) トナー付着量 $TD$ が多くなり、線が太くなったり、ブレードで掻き取れな

ったトナーが画像上に付着して画質の劣化を招来するという問題点があった。また、露光ランプの寿命が短くなり、早期にランプを交換しなければならないという問題点があった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は、感光体上に作成された静電潜像の現像は、感光体の帯電位と、該感光体にトナーを付与する現像剤担持体に印加されている現像バイアス電位との電位差に基づいてなされる点に着目してなされたもので、感光体の削れ量を予測又は実測し、感光体帯電位と現像バイアス電位との電位差とから求まる感光体表面電荷密度を一定を保つように、感光体の帯電位を制御するものである。

## 【0007】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、電子写真式画像形成装置において、本発明に係る帯電方法の基本原理解を説明するうえで必要な要部構成を示し、ドラム形式の静電潜像担持体1は、その外周が所定の厚さを有する感光体2で覆われており、矢印方向(反時計回り方向)に回転駆動するようにしてある。電荷付与装置3は感光体2を帯電させるもので、感光体2との対向部を開放したホルダ4と、感光体2と平行に張設した電極ワイヤ5と、ホルダ4の開口部に配設されたメッシュすなわちグリッド6とからなるスコロトロンが用いられており、上記電極ワイヤ5は電源7に接続されている。帯電位制御装置8は、グリッド6に印加する電圧を調整して感光体2の帯電位を制御する装置である。削れ量検出装置9は感光体2の削れ量を検出する装置で、本実施例では、図2に示すように、削れ量 $\Delta d$ は複写枚数 $X$ と比例関係にあるので、カウンタ10で複写枚数を計数し、その計数値から削れ量を算出している。露光装置11は電荷付与装置3によって帯電された感光体2にイメージ光を露光して静電潜像を形成するものである。トナー担持体12は、感光体2上に形成されている静電潜像にトナーを付着させて可視像化するもので、このトナー担持体12には現像バイアス電源13から現像バイアス $V_B$ が印加されるようになっている。転写装置14は、感光体2に付着しているトナーを紙などの転写材15に転写する装置である。クリーニングブレード16は、転写材15に転写されることなく感光体2上に残留しているトナーを掻き取るものである。電荷除去装置17は、転写後の感光体2に残留する電荷を除去する装置である。

【0008】以上の構成を有する画像形成装置では、静電潜像担持体1が矢印方向に回転している状態で、電極ワイヤ4に所定の電圧が印加されると共に、帯電位制御装置8からグリッド6に所定のグリッド電圧 $V_G$ が印加され、これによって感光体2が上記グリッド電圧 $V_G$ とほぼ同電位 $V_0 (=V_G)$ に帯電される。ここでの帯電制御は後に詳述する。次に、感光体2には露光装置11か

らイメージ光が露光され、再現すべき画像に対応した静電潜像が形成される。この静電潜像は、感光体2の電位と現像バイアス電位 $V_B$ との電位差に基づいてトナー担持体12からトナーが供給されて可視像化される。次に、このトナー像は転写装置14によって転写材15に転写される。しかし、感光体2上のトナーはすべてが転写材15に転写されることはなく、残留したトナーがクリーニングブレード16で掻き取られる。また、感光体2上に残留した電荷が電荷除去装置17で除去される。

【0009】電荷付与装置3の帯電制御では、感光体帯電位 $V_0$ と現像バイアス電圧 $V_B$ との電位差に基づく感光体の表面電荷密度 $Q_{V_0-V_B}$ が一定となるように、感光体帯電位 $V_0$ 、すなわちグリッド電圧 $V_G$ が調整される。具体的に図3を参照して説明すると、削れ量検出装置9では、実験から求め求めた感光体削れ量と複写枚数との関係式(数1)(図2参照)を用いて、数2から感光体2の膜厚 $d$ を求める。

【0010】

【数1】 $\alpha = \Delta d / \Delta X$

$\Delta d$  : 感光体削れ量

$\Delta X$  : 複写枚数

$\alpha$  : 削れ比率

【0011】

【数2】 $d_X = d_0 - (X / \alpha)$

$d_X$  : X枚複写後の感光体膜厚

$d_0$  : 初期の感光体膜厚

$X$  : 複写枚数

$\alpha$  : 削れ比率

【0012】次に、数3に基づいて、複写枚数 $X$ の時点のグリッド電圧 $V_{GX}$ を求める。

【0013】

【数3】 $V_{GX} = (V_{G0} - V_B) \cdot (d_X / d_0) + V_B$

$= (V_{G0} - V_B) \cdot [1 - X / (\alpha \cdot d_0)] + V_B$

$V_{GX}$  : 複写枚数 $X$ の時点のグリッド電圧

$V_{G0}$  : 初期のグリッド電圧

$V_B$  : 現像バイアス電圧

【0014】この数3は、感光体表面電荷密度 $Q$ 、表面電位 $V$ 、感光体膜厚 $d$ の関係式(数4)と、この関係式を $V_G \equiv V_0$ の関係に基づいて変形した数5、数6、及び数7の関係から導かれる。

【0015】

【数4】 $V = Q \cdot d / (\epsilon_0 \cdot \epsilon_r)$

$V$  : 感光体表面電位

$Q$  : 感光体表面電荷密度

$d$  : 感光体膜厚

$\epsilon_0$  : 真空誘電率

$\epsilon_r$  : 比誘電率 (OPC感光体の場合、 $\epsilon_r = 3$ )

【0016】

【数5】 $V_{G0} - V_B = Q_{G0-VB} \cdot d_0 / (\epsilon_0 \cdot \epsilon_r)$

【0017】

【数6】 $V_{GX} - V_B = Q_{GX-VB} \cdot d_0 / (\epsilon_0 \cdot \epsilon_r)$

【0018】

【数7】 $Q_{G0-VB} = Q_{GX-VB}$

【0019】続いて、初期のグリッド印加電圧( $V_G$ )とX枚複写時のグリッド電圧( $V_{GX}$ )との電位差( $\Delta V_G$ )を求め(数8参照)、この電位差( $\Delta V_G$ )分グリッド電圧を下げる。

【0020】

【数8】 $\Delta V_G = V_G - V_{GX}$

$= X / (\alpha \cdot d_0)$

【0021】以上のようにして所定の枚数ごとにグリッド電圧 $V_G$ を調整すると、図4に示すように、感光体2の(a)削れ量の増加、(b)感度低下と共に感光体2の(c)帯電位 $V_0$ が減少する。しかし、露光装置11の(d)光量を一定に維持しても、感光体帯電位 $V_0$ と現像バイアス電位 $V_B$ との電位差 $V_0 - V_B$ に基づく感光体2の(f)表面電荷密度 $Q_{V_0-VB}$ は一定に維持される。なお、感光体帯電位 $V_0$ から求めた(e)表面電荷密度 $Q_{V_0}$ は削れ量の増加と共に上昇する。しかし、その上昇率は従来の第2の方法による場合の表面電荷密度 $Q_{V_0}$ [図6](e)参照]よりも小さい。その結果、トナー担持体12から感光体2に(h)トナー付着量 $TD$ は複写枚数に拘わらず一定になり、(g)画像濃度 $ID$ が一定に保たれる。

【0022】なお、上記説明では、複写枚数から感光体2の削れ量を予測するものとしたが、レーザ等を用いた膜厚測定器で膜厚の減少を測定し、その結果に基づいてグリッド電圧 $V_G$ を調節してもよい。この方法によれば、機械ごとの削れ量の差や、クリーニングブレードの寸法誤差や設定誤差に基づく削れ量の差を考慮して適正に感光体帯電位を調節することができる。

【0023】また、感光体の削れ量を予測する場合、複写枚数以外に、感光体の回転数、複写時間、感光体を駆動するモータの駆動時間又は回転数などから削れ量を推定してもよい。

【0024】さらに、感光体の帯電位を表面電位計18(図1参照)で直接測定し、その測定結果を用いてグリッド電圧を補正するようにしてもよい。この方法によれば、感光体2の帯電位が正確に検出され制御される。

【0025】さらにまた、上記実施例では電荷付与装置3としてスコトロロンを用い、グリッド電圧を変更して感光体の帯電位を調整するものとしたが、グリッドと感光体との間隔を調整して帯電位を調整してもよいし、グリッドの無いコトロロンの場合は電極ワイヤに印加する電圧を調整して感光体帯電位を変更してもよいし、ブレードやブラシなどの帯電部材を用いた帯電装置の場合、それぞれの帯電部材の感光体に対する接触圧、接触長、又はこれらの帯電部材に印加する電圧が調節して帯電位を調整してもよい。

50 【0026】そしてまた、感光体帯電位の調整は、感光

体の膜厚減少に比例して連続的に行ってもよいし、所定の削れ量ごとに段階的に行ってもよい。

【0027】本発明に基づいて感光体帯電位を制御し、複写枚数の増加と画像濃度の変化を調べた。実験条件は以下に示す通りである。なお、感光体の削れ量は、複写枚数から既知のデータに基づいて予測した。また、感光体帯電位 $V_0$ は表面電位計で測定しながらグリッド電圧を調節して制御した。

【0028】実験条件

・使用した複写機 ミノルタカメラ株式会社製EP5400

・現像剤 EP5400用現像剤

・感光体 OPC感光体

【0029】実験の結果を図7に示す。この図において、 $Q_{V_0-V_B}$  ( $C/cm^2$ ) は、感光体の帯電位 $V_0$ と現像バイアス電位 $V_B$ との電位差 $V_0-V_B$ をもとに数4を変形した下記の数9から求めた感光体の表面電荷密度である。

【0030】

【数9】  $Q_{V_0-V_B} = (V_0 - V_B) \cdot (\epsilon_0 \cdot \epsilon_r) / d$  20

【0031】この図7から明らかなように、本発明にかかる帯電制御方法では、感光体帯電位 $V_0$ と現像バイアス電位 $V_B$ との電位差に基づく感光体の表面電荷密度 $Q_{V_0-V_B}$ を一定に制御した結果、感光体の膜厚が減少しても、反射濃度ID、トナー付着量TDが共に一定に保たれた。また、複写枚数120K（感光体の膜厚：10 $\mu$ m）までカブリ等の無いほぼ一定濃度の画像が得られ、感光体の劣化が原因となる画像ノイズ（白斑点、黒斑点等）が発生するまで感光体を使用した。

【0032】比較例1として、感光体の帯電位 $V_0$ をもとに表面電荷密度 $Q_{V_0}$ が一定になるように帯電制御した結果を図8に示す。また、比較例2として、感光体の帯電位 $V_0$ を一定に保ち、複写枚数の増加と共に露光量を増加させるように帯電制御した結果を図9に示す。なお、その他の条件は本発明の実験条件と同一に設定した。

【0033】その結果、比較例1の場合、反射濃度ID、トナー付着量TDが膜厚の減少と共に低下する傾向を示した。また、複写枚数が50Kで画像が不鮮明になり、それ以上の複写は不能であった。一方、比較例2の場合、膜厚減少と共に反射濃度ID、トナー付着量TDが増加した。また、複写枚数が80Kの時点で露光ランプが耐久限度を越え、それ以上の複写は不能であった。

【0034】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明にかかる帯電制御方法によれば、電子写真複写機等に使用される感光体の膜厚が減少しても一定濃度が画像が安定的に得られる。また、感光体や露光ランプの耐久寿命が延び、ランニングコストの低減が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る帯電制御方法に関連した複写機の概略要部構成を示す図である。

【図2】 複写枚数と感光体の削れ量との関係を示す図である。

【図3】 本発明に係る帯電制御方法の説明図である。

【図4】 本発明に係る帯電制御方法を実施した場合の画像濃度変化等を示す図である。

【図5】 従来の第1の帯電制御方法を実施した場合の画像濃度変化等を示す図である。

【図6】 従来の第2の帯電制御方法を実施した場合の画像濃度変化等を示す図である。

【図7】 本発明に係る帯電制御方法の実験結果を示す表である。

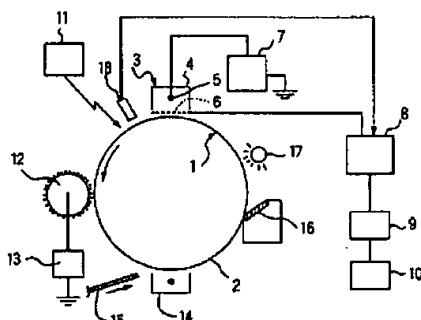
【図8】 従来の第1の帯電制御方法の実験結果を示す表である。

【図9】 従来の第2の帯電制御方法の実験結果を示す表である。

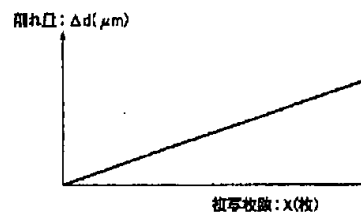
【符号の説明】

1…静電潜像担持体、2…感光体、3…電荷付与装置、6…グリッド、8…帯電位制御装置、9…削れ量検出装置、10…複写枚数カウンタ、12…トナー担持体、13…現像バイアス電源。

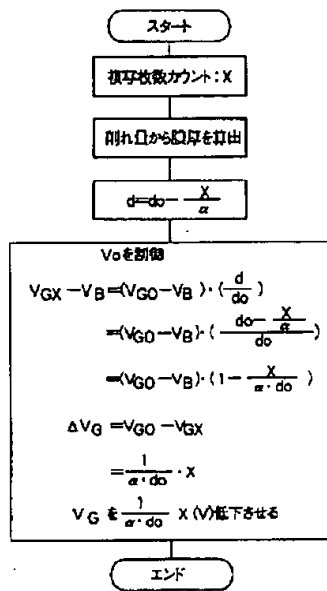
【図1】



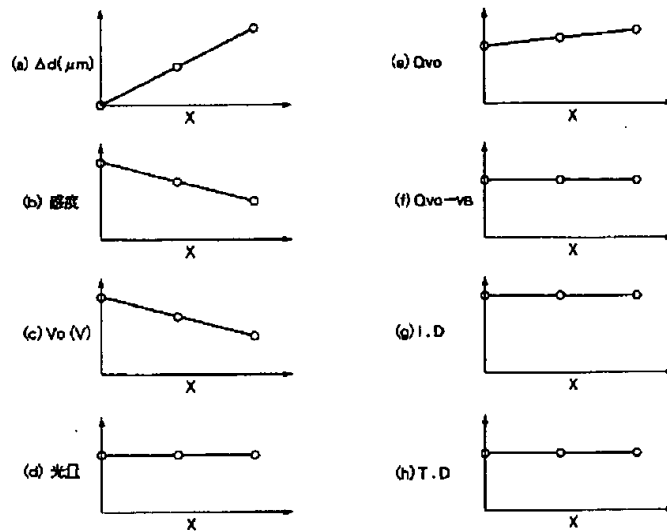
【図2】



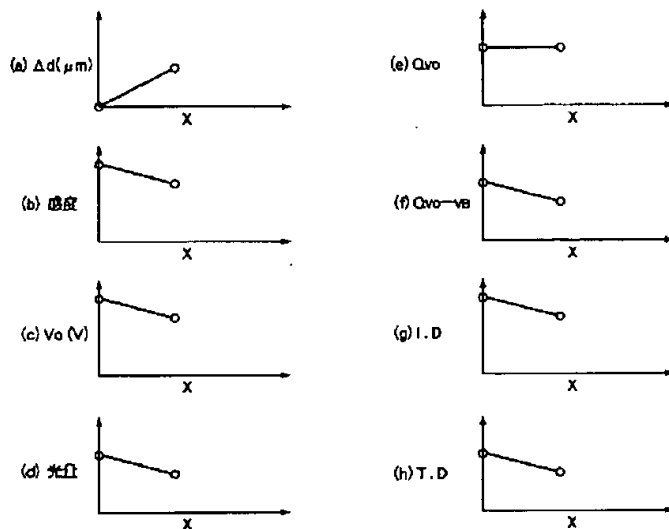
【図3】



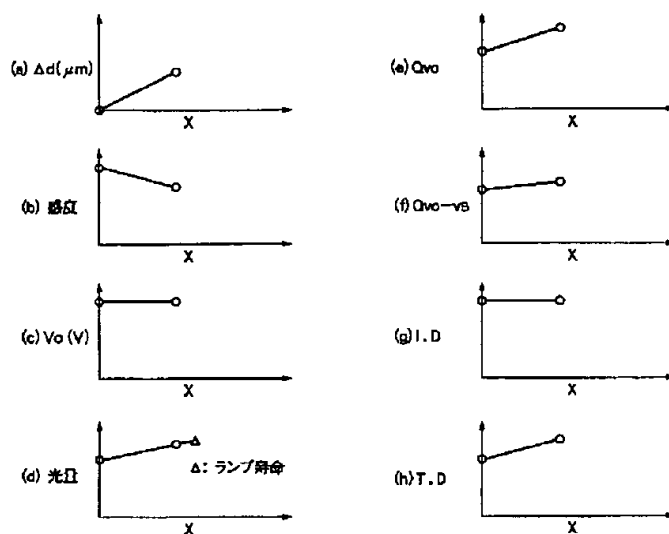
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

実験結果：本発明

試験	膜厚 $d(\mu\text{m})$	$V_g(\text{V})$	$V_g - V_{th}(\text{V})$	$Q_{vo}(\text{C}/\text{cm}^2)$	$Q_{vo} - V_{th}(\text{C}/\text{cm}^2)$	ID	TD
0(K)	22	630	460	$8.59 \times 10^{-8}$	$6.27 \times 10^{-8}$	1.37	1.28
10K	21	609	439	$8.70 \times 10^{-8}$	↑	1.35	1.25
80K	14	463	293	$9.92 \times 10^{-8}$	↑	1.37	1.30
120K	10	379	209	$11.37 \times 10^{-8}$	↑	1.35	1.28



(7)

特開平7-333949

【図8】

実験結果：比較例1

試験	膜厚 $d(\mu\text{m})$	$V_g(\text{V})$	$V_g - V_{th}(\text{V})$	$Q_{vo}(\text{C}/\text{cm}^2)$	$Q_{vo} - v_{th}(\text{C}/\text{cm}^2)$	ID	TD
0(EV)	22	630	460	$8.59 \times 10^{-3}$	$6.27 \times 10^{-3}$	1.37	1.28
10K	21	601	431	†	$6.16 \times 10^{-3}$	1.34	1.20
50K	17	487	317	†	$5.59 \times 10^{-3}$	1.25	1.05

【図9】

実験結果：比較例2

試験	膜厚 $d(\mu\text{m})$	$V_g(\text{V})$	$V_g - V_{th}(\text{V})$	$Q_{vo}(\text{C}/\text{cm}^2)$	$Q_{vo} - v_{th}(\text{C}/\text{cm}^2)$	ID	TD
0(EV)	22	630	460	$8.59 \times 10^{-3}$	$6.27 \times 10^{-3}$	1.37	1.28
10K	21	†	†	$9.00 \times 10^{-3}$	$6.57 \times 10^{-3}$	1.36	1.36
80K	14	†	†	$13.60 \times 10^{-3}$	$9.86 \times 10^{-3}$	1.40	1.62